

## 要 旨

# C 言語初学者向け静的解析ツール C-Helper の Sublime Text への移植

新納 千里

C 言語のソースコードを静的に解析し、ソースコードの問題点の指摘や解決策の提案を行う C-Helper というシステムがある。char 型変数への文字列代入や文字と文字列の比較、ヘッダファイルでの実体定義などを検出し、警告メッセージをなるべく初学者にとって分かりやすくすることで、プログラミング学習を支援するものである。C-Helper は Eclipse プラグインとして、Eclipse の解析機能を用いて実装している。しかし、Eclipse はデバッグやバージョン管理システム連携、リファクタリング、コード編集支援など様々な機能を持っている統合開発環境 (IDE) であるため、どうしても動作が重くなりがちである。また、IDE はプログラミングの補助として自動で必要なコードを生成してくれるため、学習の面から見るとあまり良いとは言えず、要素要素は学習できても全体的な仕組みについては十分に理解できないという事態に陥る可能性がある。

そこで本研究では IDE である Eclipse から、デフォルトでは多様な機能を持たないテキストエディタである Sublime Text へ C-Helper の移植を行うことにより、動作を軽くし、プログラミング補助のない環境で初学者が C 言語について十分理解できるよう支援する。

結果、C-Helper の検出機能 14 個のうち Sublime Text には char 型変数への文字列代入や文字と文字列の比較など 7 個を移植することができた。

今後の課題として、移植することのできなかったインデントの乱れやメモリリークなどの検出機能の移植と、C-Helper に実装されていないパターンの検出機能の実装が挙げられる。

キーワード C-Helper, 静的解析ツール, プログラミング補助

# Abstract

## Porting the static analysis tool for C beginners C-Helper to Sublime Text

C-Helper is a static analysis tool for C programming language proposed by Uchida et al. The tool helps beginners to learn C programming by detecting problems of source code such as a string assignment to a char type variable, comparison between a character and a character string, and entity definition in a header file. It also helps users by making warning messages as easy as possible for beginners. C-Helper is implemented as an Eclipse plugin using Eclipse's analysis function. However, since Eclipse is an integrated development environment (IDE) that has various functions such as debugging, version control, linking, refactoring, and code editing assistance, it is inevitable that the operation becomes heavy. Moreover, since the IDE autocompletes the keywords and the names of functions and variables as an assistance in programming, it is not very good for beginners' learning and it may prevent the users from fully understanding the overall mechanism of the elements of the computer programming.

Therefore, in this study, we port C-Helper from the IDE Eclipse to Sublime Text, which is a simple text editor that does not have too much functions, to make a lighter and more helpful environment for the beginners to understand C programming language better.

As a result, seven detection functions have been ported to Sublime Text out of the 14 C-Helper functions, such as a string assignment to a char type variable and

comparison of a character and a character string.

Future work includes porting detection functions such as a disturbance of an operation and memory leak that could not be ported. It also includes extending the proposed tool by implementing pattern detection functions not implemented in C-Helper.

***key words*** C-Helper, Static analysis tool, Programming assistance